

RILASCIO DI PERMESSO DI VOLO PER AEROMOBILE A PILOTAGGIO REMOTO PER L'EFFETTUAZIONE DI ATTIVITÀ SPERIMENTALE

Le note informative contengono informazioni attinenti l'area della Sicurezza del Volo (Safety) e sono destinate ai soggetti operanti nei settori APT (Aeroporti), ATM (Spazio Aereo), NAV (Navigabilità Iniziale e Continua), OPV (Operazioni di Volo), LIC (Personale di Volo) **al fine di fornire orientamenti, raccomandazioni o chiarimenti riguardo a specifici argomenti o scenari regolamentari**. I destinatari sono invitati ad assicurare che la presente informativa sia portata a conoscenza di tutto il personale interessato.

Applicabilità	Destinatari
APT	<i>Non interessato</i>
ATM	<i>Parzialmente interessato</i>
LIC	<i>Parzialmente interessato</i>
NAV	<i>Tutti i soggetti</i>
OPV	<i>Non interessato</i>

1. INTRODUZIONE

- 1.1. Si definiscono *Aeromobili a Pilotaggio Remoto (APR)* gli aeromobili senza pilota a bordo non utilizzati esclusivamente per scopi ricreativi o sportivi.
- 1.2. Il Permesso di Volo (PdV) attesta l'idoneità alla navigazione di aeromobili immatricolati mediante iscrizione nel registro aeronautico nazionale ed abilitati nelle forme previste dal Codice della Navigazione e può essere rilasciato dall'ENAC per l'effettuazione di attività sperimentale.
- 1.3. I concetti generali sui Permessi di Volo sono comunque desumibili nella Circolare NAV-32D, per quanto applicabili.

2. SCOPO

La presente Nota Informativa è applicabile, al momento, per la richiesta di Permesso di Volo avente come scopo solo l'effettuazione di attività sperimentale con APR. Casi di rilascio di permessi di volo diversi dall'attività sperimentale potranno essere previsti per particolari e motivati casi (sicurezza nazionale, protezione civile o similari). Essa intende fornire, in attesa dell'emanazione di apposito Regolamento, indicazioni sugli elementi che potranno essere oggetto di valutazione da parte ENAC, nel processo di rilascio del permesso di volo per APR.

Ulteriori informazioni sulle diverse modalità di abilitazione alla navigazione degli APR e sui diversi scopi del Permesso di Volo, saranno disponibili ad emissione del relativo Regolamento ENAC, attualmente in fase di elaborazione.

3. DOMANDA DI RILASCIO PERMESSO DI VOLO PER AEROMOBILE A PILOTAGGIO REMOTO PER L'EFFETTUAZIONE DI ATTIVITÀ SPERIMENTALE

- 3.1 Al fine di avviare il processo di rilascio di un Permesso di Volo, il richiedente deve fornire una serie di informazioni relativamente alle caratteristiche dell'oggetto del Permesso di Volo e del

relativo contesto organizzativo, necessarie per consentire all'ENAC di familiarizzare con il progetto.

Il par. 4 di questa NI fornisce un elenco di elementi che devono essere tenuti in considerazione da parte del richiedente al momento della predisposizione della domanda di Permesso di Volo. Di questi aspetti deve essere fornita una sintesi in un documento da inviare ad ENAC, insieme alla domanda. Nel caso che tali informazioni non fossero tutte disponibili, il richiedente dovrà, renderle disponibili secondo un piano da concordare con ENAC, preliminarmente all'inizio degli accertamenti. L'elenco è indirizzato in particolare agli APR di peso minore o uguale a 150 Kg.

- 3.2 Il documento costituisce un ausilio per impostare il coordinamento con l'ENAC relativamente alla domanda di Permesso di volo, ed è considerato propedeutico per l'inizio delle valutazioni da parte di ENAC finalizzate al rilascio di un PdV per attività sperimentale in spazi aerei segregati, su aree non popolate, in condizioni di *Visual Line of Sight* (VLOS); per altre condizioni, se ammesse dall'ENAC, le informazioni devono essere opportunamente integrate.
- 3.3 L'elenco dei contenuti del documento ha carattere generale, indica gli elementi più comuni che il richiedente deve tenere in considerazione, tale elenco potrebbe risultare non esaustivo o potrebbe includere requisiti non applicabili in funzione della specifica richiesta di rilascio di Permesso di volo. E' cura del richiedente verificarne l'applicabilità, e se lo ritiene opportuno integrarlo con ulteriori informazioni che considera utili a valutare le caratteristiche del sistema oggetto del Permesso di volo.
- 3.4 Il documento deve essere inviato all'ENAC, *Direzione Regolazione Certificazione Prodotti Aeronautici* in allegato alla Domanda di Permesso di Volo da compilare su *Form 21* disponibile all'indirizzo web: http://www.enac.gov.it/La_Regolazione_per_la_Sicurezza/Navigabilit-13-/Navigabilit-13-continua/Modulistica/info71107631.html.

4. CONTENUTI DEL DOCUMENTO DA PRESENTARE PER LA RICHIESTA DI PERMESSO DI VOLO PER APR

- 4.1. Richiedente
Società, Persona fisica Sede, titolo a presentare la domanda
- 4.2. Configurazione
Costruttore
Costruzione nazionale o straniera
Denuncia di costruzione
Denominazione del Sistema
Identificazione della configurazione
Tipologia di APR: ala fissa, elicottero ...
Impiego finale previsto: lavoro aereo, esibizione ...
Indicazione se trattasi di esemplare unico o di prototipo finalizzato alla costruzione in serie
Richiesta marche di registrazione temporanee
- 4.3. Riferimenti normativi e standard utilizzati
Indicazione delle eventuali normative e standard usate per la progettazione
- 4.4. Descrizione e caratteristiche principali del sistema
Dimensioni
Massa a vuoto, al decollo ...
Inviluppo di volo (quota, temperatura max., min, vento in coda, laterale, raffica ...)
Prestazioni:
Autonomia
Velocità massima, di crociera, atterraggio, di decollo
Massimo rateo di salita, discesa
Limiti e ratei max. di angolo di virata
Massima distanza di copertura del *link* di comando e controllo
- 4.5. Descrizione parte volante
Struttura
Architettura
Materiali utilizzati per le varie parti dell'aeromobile e relative caratteristiche

Qualificazione dei materiali
 Processi costruttivi
 I carichi di progetto statici e a fatica considerati in volo
 Metodologie e di analisi strutturale statica, a fatica e dinamica
 Giustificazione per dimostrare che non è soggetto a *flutter*
 Margini di *safety*
 Spettri di utilizzo e di carico
 Velocità di progetto
Rotori e trasmissione
 Caratteristiche e carichi di progetto
Eliche
 Caratteristiche
Sistema Motopropulsivo
 Tipo sistema propulsivo
Propulsione a combustione
 Tipo Motore/i installati
 Carburante utilizzato
 Modalità di controllo dell'unità propulsiva
 Curve di funzionamento del motore
Engine control unit
 Prestazioni del motore
 Indicazioni e avvisi disponibili al pilota
 Avviamento a terra
 Riavviamento in volo
Propulsione elettrica
 Tipo di motore/i utilizzati
 Potenza del motore
 Limiti di corrente assorbita dal motore
 Impianto elettrico motore
 Controllo, funzionamento e prestazioni
Impianti meccanici
 Descrizione
Impianto carburante
 Descrizione dell'impianto carburante
 Capacità del serbatoio
 Contaminazione carburante
Impianto elettrico
 Descrizione dell'impianto elettrico, sorgenti di alimentazione e distribuzione dei carichi
 Caratteristiche delle sorgenti di generazione
 Autonomia della batteria
 Sorgente principale e di emergenza
 Sezionamento dei carichi manuale o automatico
Avionica
 Descrizione funzionale dell'architettura e delle installazioni
 Elenco degli equipaggiamenti/sistemi avionici
 Sistemi sviluppati e/o costruiti dal costruttore dell'APR
 Equipaggiamenti di navigazione commerciali
 Standard aeronautici o industriali utilizzati
 Qualificazione degli equipaggiamenti/sistemi avionici
Sistemi di Navigazione (NAV)
 Impianti dati aria ed assetto
 Sistemi e di navigazione
 Dispositivi per il Mantenimento del volo entro un determinato volume
 Mode-C or Mode-S transponder
 Informazioni ai piloti
Sistemi di Comunicazione (COMM)
 Sistemi di Comunicazione con ATC
 Comunicazione con eventuali altri membri dell'equipaggio e/o osservatori

Command & Control System

Descrizione Impianto di comando e controllo

Superfici di controllo

Dispositivi di controllo da parte del pilota

Informazioni al pilota

Flight control computer

Schema di installazione e caratteristiche dei servi/attuatori

Descrizione Impianto autopilota e caratteristiche

Autopilota di tipo commerciale o sviluppato dal costruttore dell'APR

Dispositivi per il mantenimento dell'aeromobile entro i limiti strutturali

4.6. Stazione Pilota (RPS)

Descrizione

Informazioni al pilota sullo stato dell'APR

Dati di navigazione forniti al pilota

Comandi a disposizione del pilota

Considerazioni di *Human Machine Interface* e di *workload*, approccio generale

Precisione delle informazioni dati aria, assetto e posizione dell'APR

Capacità di visuale diretta dell'APR in tutte le fasi del volo da parte del pilota

Mezzi per prevenire attivazione involontaria dei comandi ed eventuali criticità

Funzioni fornite dalla RPS

Funzioni o *setting* che possono essere cambiati dal pilota

Elenco *warnings* o *cautions* sonori e visivi forniti al pilota (e.g. basso livello carburante/stato batteria, parametri elettrici, indicazione avarie dei sistemi critici, superamento dei limiti operativi, superamento dei limiti dal volume aereo delle operazioni previste, ...)

Alimentazione primaria e di emergenza della RPS

4.7. Data Link

Architettura del sistema dei *radio link di command & control* e comunicazione, inclusi relativi diagrammi funzionali

Prestazioni del *radio link* (*Data rate* e latenze) e relativi margini

Mezzi di controllo dei parametri radio elettrici sulla RPS

Criteri di progetto o procedure atte a prevenire o mitigare la perdita del *data link*: ridondanza, indipendenza o dissimilarità

Portata

Informazione al pilota sullo stato del *link* (livello segnale, *lost link*, *link* degradato ecc.) in relazione ai valori ammessi a manuale di volo.

Spettro di frequenza usato

Autorizzazione all'uso delle frequenze

4.8. Fire Protection

Criteri adottati per prevenire incendi sia alla parte volante che alla stazione di controllo (ad esempio metodologia di installazione e segregazione degli impianti)

Dispositivi e criteri per la mitigazione degli effetti

4.9. Security

Descrivere i criteri adottati per prevenire vulnerabilità da atti illeciti (es. *jamming*, *hacking*, *spoofing*, ...)

Misure di prevenzione da interferenze RF con scopo doloso (criteri adottati di signal processing e codifica/crittografia ecc.)

Protezione di accesso alla RPS e/o ai suoi comandi

Protezione da atti illeciti della RPS durante lo *storing*

4.10. Flight Termination (FT)

Dispositivi e procedure per terminare il volo

Condizioni per attivazione automatica e manuale

Valutazioni del corretto funzionamento

4.11. Manuale di Volo

Procedure normali e di emergenza

Procedure operative nel caso di perdita del link

Limitazioni

Procedura pre-volo per la verifica del corretto funzionamento del *radio link*, in particolare del livello del segnale necessario a garantire le prestazioni previste del sistema

Sorgenti di potenziale interferenza RF nell'area in cui si opera, dispositivi e criteri per il monitoraggio e mitigazione

4.12. Safety Analysis

L'analisi deve interessare tutto il *Sistema aeromobile a pilotaggio remoto* (APR System) e deve prevedere l'effettuazione di *Hazard e Risk assessment* che includano:

- *Assessment* dell'area prevista per il tipo di operazioni richieste, considerando volume di spazio aereo interdetti, prossimi ad aree aeroportuali o a sentieri di avvicinamento e aree popolate
- Approccio alla prevenzione del rischio per terze parti (persone/animali e cose a terra), altri aeromobili in volo. Sebbene non sia possibile eliminare il rischio connesso con l'attività di sperimentazione in volo, gli accertamenti effettuati dal richiedente devono essere finalizzati a raggiungere un livello di confidenza sufficiente da dichiarare che le operazioni di volo possano essere condotte in condizioni di "sicurezza" assicurando il necessario contenimento dei relativi rischi
- Dispositivi di prevenzione della perdita del controllo del mezzo, ivi incluso superamento del volume di operazione consentito

L'analisi deve includere considerazioni su sistema propulsivo, (ad es. rottura motore), impianto carburante, impianto elettrico (ad es. perdita totale sistema di generazione), sistemi ed equipaggiamenti avionici, nav. e comm, comando e controllo, RPS, *flight termination*, condizione di *lost del link* o degradazione delle prestazioni esso dovrebbe identificare le modalità di avaria e classificazione delle condizioni più critiche, tenendo conto delle fasi di volo, tipo di operazioni e area di operazioni

Le seguenti condizioni di avaria dovrebbero essere considerate relativamente agli effetti ed alle possibili cause (l'elenco non è inteso essere esaustivo):

- Perdita di comando di prua assetto e/o quota e/o posizione
- Perdita di ritorno della informazione di assetto e/o quota e/o posizione
- Fuoriuscita dal volume di volo
- Comandi involontari da parte del pilota
- Identificazione azioni compensative e procedure Manuale di Volo: transizione da Navigazione automatica a manuale, cause di malfunzionamento
- Malfunzionamento dei mezzi di navigazione di *back up*
- Malfunzionamenti, perdita di attivazione FTS, o attivazione non attesa/involontaria
- Bloccaggio o malfunzionamento del servo, trasparenza dei servo, carico di superamento, e possibilità di riconoscimento della condizione
- Avarie latenti e periodicità dei test dei sistemi come risultato dalle analisi di safety
- Malfunzionamenti o perdita del sistema di recupero o delle funzioni relative
- Effetti avarie del *payload* sui sistemi dell'APR
- *Contingency measures*

4.13. Aspetti Software/Airborne Electronic Hardware

Componenti SW/AEH previste nel sistema APR

Criticità funzioni/componenti SW/AEH

Sistemi contenenti SW/AEH acquisiti esternamente o sviluppati dal richiedente.

Standard di riferimento utilizzati per il SW/AEH (RTCA DO178-B/RTCA DO-254..)

Processo di definizione dei requisiti di sistema che devono essere implementati da SW/AEH

Sistema Operativo e Linguaggi di programmazione utilizzati

Processo di sviluppo, validazione e verifica e relative documentazioni

Criteri per attestare l'idoneità all'impiego in volo di SW/AEH, incluse le componenti sviluppate da terzi

Criteri di valutazione dei problemi aperti sul SW/AEH installato a bordo e della loro accettabilità

Quality assurance del processo di sviluppo

Gestione di configurazione Modalità per effettuare un controllo di conformità del SW/AEH installato e corretto caricamento

Tool utilizzati (descrizione del loro utilizzo e criteri di validazione)

4.14. Aspetti Hardware

Criticità componenti HW (*line replaceable units, circuit board assemblies, COTS devices*)

Standard utilizzati per progettare, sviluppare e testare componenti critici

- 4.15. Pilota
Licenze, qualificazioni e addestramento del pilota designato
- 4.16. Operazioni
Capacità di *see and to be seen*
Capacità di eseguire le manovre in accordo alle regole dell'aria
Verniciatura ad alta visibilità
Caratteristiche di forma e/o struttura dell'APR che favoriscono la capacità di *to be seen* da parte di altro traffico
Anti-collision lights (strobe o beacon), luci di navigazione
- 4.17. Payload
Il payload consiste in sistemi/equipaggiamenti non utilizzati ai fini della condotta del volo, ma esclusivamente per effettuare la missione prevista
Descrizione di tutte le configurazioni di *Payload* (Interni e Esterni) previste con impatto significativo sul peso e bilanciamento o sulle caratteristiche aerodinamiche
Interfaccia *payload* con i sistemi del APR
Compatibilità *payload* con il mezzo
- 4.18. Aspetti logistici
Criteri di stivaggio
Criteri di trasporto
- 4.19. Organizzazione
Progettazione
Organizzazione Responsabile della progettazione
Costruzione
Organizzazione Responsabile della costruzione
Manutenzione
Programma di manutenzione
Organizzazione Responsabile della manutenzione
Attività di volo
Organizzazione Responsabile
Eventuale *Safety Management System* che coordina le attività
- 4.20. Gestione Attività di volo
Area delle operazioni
Identificazione area delle operazioni e il volume di spazio aereo interessato
NOTAM di Segregazione (se applicabile NOTAM di informazione)
Simulazione
Effettuazione di simulazioni, se applicabile, di:
Perdita della funzionalità della RPS
Perdita della funzionalità dell'APR
Presenza di Interferenze RF (volontarie ed involontarie) ispezione dell'area (se sono presenti antenne ripetitrici di ponti radio/telefonia/VOR ecc. ...) ed eventuali misure
Preflight
Procedure di coordinamento con l'ATC, con ente responsabile dell'area delle operazioni, prima del decollo considerando almeno:
Notices to Airmen (NOTAM)
Procedure di emergenza e di *contingency*
Compilazione *flight plan*
Transponder code
Attività pre-volo, *briefing* meteo ed i relativi aggiornamenti
Preparazione per il volo
Calibrazione dei comandi di volo
Setting della *control station*
Procedure per evitare di rischi al personale di terra
Attività di sperimentazione
L'attività di volo deve essere condotta in aree concordate con ENAC e secondo un programma di prove in volo approvato da ENAC che descriva tutte le manovre e fasi del volo previste al fine di dimostrare la capacità di volare in sicurezza, secondo le caratteristiche del

sistema e sue limitazioni, e la capacità del pilota di controllare il mezzo in condizioni normali e di emergenza,

Prima dell'attività di volo devono essere condotte prove a terra per verificare funzionalità dei sistemi, valutazione delle capacità di lettura degli strumenti nelle varie condizioni di luce e *dei tool* utilizzati durante l'attività di sperimentazione

Ispezione post-flight

Analisi registrazioni dati di volo

Debriefing

Registrazione inconvenienti/incidenti , comunicazioni all'ENAC

4.21. Controllo Configurazione

Procedure previste per gestire controllo e modifiche di configurazione (schemi, disegni, documenti, modifiche)

Nel caso di costruttori non ancora certificati, descrizione del *quality assurance system*, metodi e procedure utilizzate e struttura organizzativa

5. DOMANDE

Richieste di informazioni sull'argomento della presente nota informativa potranno essere inviate all'indirizzo e-mail: regolazione.prodottiaeronautici@enac.gov.it

6. VALIDITÀ

Questa Nota Informativa rimane in vigore fino a diverso avviso

Firmato

Il Direttore Regolazione Certificazione Prodotti Aeronautici
Carmine Cifaldi